06-01-05-1014802

European, Belgian & Dutch Patent Attorneys
Benelux & European Trade Mark and Design Attorneys

GEVERS 1898

MORE THAN A MARK

200001 (MM)

SERVICE PUBLIC FEDERAL
ECONOMIE, PME, CLASSES
MOYENNES & ENERGIE
Office de la Prop. Intellect.
Blvd. Du Roi Albert II, 16
B- 1000 BRUXELLES

1014802

Diegem, le 5 janvier 2005.

V/Ref. : -
N/Ref. : EPBE 882594

Messieurs,

Dépôt d'une traduction d'un brevet européen.

Nous vous remettons en annexe un exemplaire de la traduction du texte du brevet européen dont les données sont reprises ci-dessous :

Date de dépôt : 9 mai 1997
Date de délivrance : 1 décembre 2004
Numéro de publication : 1014802
Titulaire(s) : UNILEVER N.V.

INFORMATIQUE
20.01.2005

Un pouvoir général est en votre possession.

Nous vous serions obligés de bien vouloir nous accuser réception de la présente en nous retournant la copie ci-jointe, munie de votre cachet.

Veuillez agréer, Messieurs, nos salutations distinguées.

Philippe VOSSWINKEL

OPRI - DIE
06.01.2005
ENTRÉE INGEKOMEN 429752

NV **GEVERS** & VANDER HAEGHEN SA
Intellectual Property House
Holidaystraat, 5
1831 Diegem - Brussels (Belgium)

T : +32 2 715 37 11
F : +32 2 535 99 00
patents@gevers.com
www.gevers.com

BTW-TVA : BE 451 659 120
HRB-RCB : 576 337
BE53 3101 0126 4753 BBRUBEBB
BE39 4279 1856 7119 KREDBEBB

General Terms see reverse side - Algemene Voorwaarden zie keerzijde - Conditions Générales voir verso

(11) Numéro de publication européen : 1014802

(12) TRADUCTION DU BREVET EUROPEEN (B1)

(21) Numéro de dépôt de la demande de brevet européen : 97924949

(22) Date de dépôt de la demande de brevet européen : 09/05/97

---

(54) Titre : PRODUIT LAITIER A PHASE DE DISPERSION AQUEUSE ET PROCEDE DE PREPARATION ASSOCIE

---

(30) Priorité(s) : EP 96201508 - 30/05/96

(73) Titulaire du brevet UNILEVER N.V.

(45) Numéro et date du Bulletin Européen où la mention de la délivrance a été publiée : 04/48 *du* 01/12/04

(84) Etats contractants désignés :

AT BE DE DK FI FR GB IE NL SE

La présente invention concerne un produit de base laitier à phase de dispersion aqueuse et un procédé de préparation de ce produit.

Au cours des dernières décennies, de grands groupes de population ont modifié leurs habitudes alimentaires. La consommation de produits tels que la mayonnaise, les sauces, les crèmes glacées, les sauces dans lesquelles on trempe des aliments, les desserts spéciaux, les pâtes à tartiner, les fromages, etc. a fortement augmenté alors que la consommation d'un grand nombre d'aliments plus classiques a diminué. Parallèlement, l'activité physique a généralement baissé. Le résultat de ces développements est que l'alimentation de nombreuses personnes est plus riche que souhaitable en graisses et en calories.

La crème fraîche, par exemple, est un produit dont l'utilisation a fortement augmenté. Elle est utilisée pour préparer, par exemple, des sauces, des sauces dans lesquelles ont plonge des aliments, des pâtes à tartiner et des desserts ainsi que de nombreux plats chauds, par exemple des sauces. Bien qu'elle convienne tout à fait à ces objectifs d'un point de vue sensoriel,

elle contient généralement environ 35 % de graisse, alors que sa teneur en protéine n'est que d'environ 3 %. La présente invention a pour objet de proposer un produit qui peut être utilisé à des fins similaires mais qui comprend une composition nutritionnelle plus équilibrée, c'est à dire davantage de protéines, moins de graisses et moins de calories.

Ce produit doit être conçu de telle sorte qu'il puisse être facilement mélangé dans des préparations alimentaires et facilement pris à la cuillère. Idéalement, il ne devrait pas avoir de synérèse. Par ailleurs, il est souhaitable que le produit soit aussi naturel que possible, qu'il contienne peu ou pas d'additifs, tels que des émulsifiants ou des stabilisants. La présence de ces additifs limiterait la portée des applications pour des raisons juridiques et également parce qu'un grand nombre de clients n'apprécient pas la présence des ces additifs. Nous avons constaté que ces exigences sont difficiles à respecter. Des produits similaires à la crème fraîche ont tendance à avoir des teneurs élevées en matières grasses et en matières sèches et, par conséquent, de fortes valeurs caloriques. Nous avons constaté que des produits ayant des teneurs inférieures en matières grasses, tels que des produits de type fromage frais allégé en matières grasses, ne donnaient pas de résultats satisfaisants du point de vue sensoriel, en particulier par rapport à la sensation en bouche de ces produits. De plus, le goût de ces produits avait tendance être trop prononcé, notamment trop aigre.

Le document US 4655127 décrit un procédé continu de fabrication de produits tels que le fromage Ricotta ou le cottage cheese (sorte de faisselle), comprenant, par exemple, 20-30 % de matières sèches, 10-13 % de protéines et 4-13 % de matières grasses. Un retentat

d'ultra-filtration du lait et/ou du lactosérum est chauffé jusqu'à la température de coagulation, en fonction du type de fromage devant être fabriqué. Après le réchauffement, le coagulant est dosé en ligne, par exemple un acide lactique, à une pression de 0,5 à 2,5 bars au-dessus de la pression atmosphérique. Le pH est alors normalement de 5,5 - 6,1. La composition obtenue est mélangée en étant soumise à une forte chute de pression, à la pression atmosphérique, au moyen d'un régulateur de pression d'évaporation. L'étape d'acidification est combinée avec la chute de pression. Cela provoque une formation de grains de fromage. Après la chute de pression, le produit est partiellement refroidi, de préférence à 60-70°C en 20 secondes environ, puis il est emballé et de nouveau laissé à refroidir. A l'étape d'emballage, le produit est un mélange non homogène de liquide et de grains.

Le document US 4497834 décrit un procédé de préparation d'un produit alimentaire laitier tel que du fromage fondu. Le lait est condensé jusqu'à l'obtention de la proportion souhaitée de matière sèche du lait et d'eau dans le produit final. La teneur en lactose est réduite. D'autres matières grasses peuvent être ajoutées ainsi que d'autres ingrédients, par exemple des acides, afin d'obtenir un pH de 4,5 - 7,0, de préférence 5,3 - 5,8. Le mélange est caillé par chauffage mais de la présure peut également être incorporée. Classiquement, le réchauffement pendant 2-5 minutes à 80°C (175°F) est suffisant mais un réchauffement plus long peut être appliqué. Le produit contient des émulsifiants tels que des phosphates et/ou des citrates afin d'empêcher la séparation des matières grasses. Il est par ailleurs souhaitable d'inclure un stabilisant afin d'empêcher la séparation d'humidité, par exemple du carragaheen, de la gomme de guar, etc.

Suite au réchauffement, le produit peut être refroidi et emballé. Le produit laitier ainsi préparé doit avoir une consistance semi-molle, c'est à dire qu'il doit être capable d'être tranché et de préserver sa forme. La teneur en humidité du produit est généralement de 35-55 % et la teneur en matières grasses de 10-30 %, mais une grande variété de matières non laitières peuvent être incorporées dans le produit, par exemple du miel, du beurre de cacahuète, du bacon, des légumes, etc. Pour les sauces au fromage dans lesquelles on plonge des aliments, la teneur en humidité peut aller jusqu'à 60-65 %.

Le document US 2 501 445 décrit une pâte à tartiner, par exemple pour tartiner sur du pain ou des biscottes, fabriquée à partir de lait, de telle sorte que toutes les substances nutritives du lait, c'est à dire les vitamines, les minéraux et tout particulièrement le lactose, soient contenues dans la pâte à tartiner. Le produit peut contenir 30-70 % d'eau. De la matière grasse de beurre est incluse selon une quantité allant de 0,5 à 1,7 fois le poids des teneurs en matières sèches non grasses. Le produit peut être préparé en ajoutant une quantité appropriée de graisse de beurre au lait entier et en concentrant le mélange par évaporation sous vide d'air, jusqu'à l'obtention de la teneur souhaitée en matières sèches. Afin d'obtenir la consistance recherchée, il peut être souhaitable d'inclure un agent hydrophile tel que de la gélatine, de la pectine, etc.. Le mélange est pasteurisé à environ 65°C (150°F) jusqu'à 87°C (190°F) pendant une période de 0,5 - 10 minutes, la durée du temps de chauffe se réduisant généralement considérablement au fur et à mesure que la température augmente. Le mélange st alors homogénéisé puis emballé. D'autres ingrédients peuvent être incorporés à tout moment du procédé, tels

que des acides, des cétones, des sels inorganiques, du fromage, des légumes, des fruits, des vitamines.

Le document EP 340 857 décrit également une pâte à tartiner sur la base d'un matériau laitier. Elle est préparée en mélangeant une phase aqueuse et une phase grasse, de telle manière que la teneur en matières grasses soit de 5-45 % et que la phase aqueuse contienne 15-50 % de solides, dont au moins 30 % sont des matières sèches dégraissées du lait. La phase aqueuse contient 8-20 % de protéine dérivées du lait, 5-50 % desquelles protéines sont dérivées d'un concentré de protéines de lactosérum. Une proportion de 1-4 % des sels fondants, calculée par rapport à la composition totale, est incluse. La composition est mélangée, homogénéisée, pasteurisée ou stérilisée puis refroidie.

Le document EP 316 938 décrit la préparation d'un concentrat de lait. Le concentrat est constitué de 8-12 % de matières grasses, 9-11 % de protéines lactiques, 1,5-1,7 % de lactose, 2,8-3,2 % de saccharose, d'environ 2 % de minéraux, d'environ 0,5 % de sel et l'équilibre d'eau. Le concentrat de lait est préparé par une ultra-filtration du lait écrémé avec 10 % de solides, afin d'obtenir un produit contenant environ 20 % de solides. Des quantités appropriées de matières grasses, de saccharose et de sel sont ajoutées et mélangées et la composition est homogénéisée et traitée thermiquement dans le cadre d'un processus UHT. Le concentrat présente une bonne capacité de conservation. Il peut être utilisé pour préparer une boisson très similaire à du lait entier, sans goût anormal, en la diluant selon une proportion de 1 :2 avec de l'eau.

Le brevet US 5 064 660 décrit des fromages à ultra faible teneur en matières grasses qui sont exempts d'émulsifiants chimiques et de stabilisant mais qui ont

la texture, la sensation en bouche et la saveur de fromages classiques. Ils contiennent 8-30 % de protéines, 2-10 % de matières grasses et 50-70 % d'humidité. Des protéines laitières dérivées par exemple de lait entier, de lait entier ou écrémé ultrafiltré, de caséine, de caséinates de métal alcalin, de caillé de fromagerie, de cottage cheese, peuvent être utilisées en tant que source de protéine. Si du fromage ou du caillé de fromagerie est utilisé, son pH est de préférence de 6,0-6,5. la composition globale est de préférence contrôlée de telle manière que le pH du produit soit de 5,5-5,7. Les produits ayant une humidité supérieure sont utilisés en tant que pâte à tartiner, les produits ayant une humidité inférieure sont conditionnés en briques ou autres formes. Le produit est fabriqué en formant un mélange relativement sec des ingrédients, puis en ramollissant le mélange au moyen de l'action de coupe à grande vitesse d'un dilacérateur d'aliments à lame acérée ou d'un traitement à ultrasons permettant de casser les globules de graisse et la matrice protéinique. Les fragments de graisse et de protéine obtenus sont généralement inférieurs à 10 microns. L'homogénéisation n'est pas appropriée pour créer cette structure, c'est un traitement trop doux. Le mélange est ensuite traité thermiquement à 74 - 93°C pendant 3-5 minutes.

Le document EP 390 947 décrit la préparation d'un beurre ou d'un produit à base de margarine allégé en matières grasses, utilisant un procédé similaire à celui décrit dans le document US 5 064 660. Ce produit contient 8-13 % de protéines, 22-28 % de matières grasses et 40-60 % d'humidité. La composition relativement sèche est ramollie au moyen de l'action de coupe à grande vitesse à une température de 2-38°C et le produit obtenu est emballé.

Même si certains des produits décrits ci-dessus peuvent avoir une composition nutritive attrayante, aucun d'eux ne possède les propriétés structurelles et organoleptiques requises pour constituer une variante de la crème fraîche.

Nous avons trouvé un produit qui répond aux objectifs mentionnés ci-dessus. Par conséquent, l'invention offre un produit laitier acidifié à phase de dispersion aqueuse ayant une teneur en matières sèches de 19-40 %, qui comprend 7-18 % de matières grasses et 7-18 % de protéines, les protéines comprenant de la caséine et des protéines de lactosérum et étant composées d'au moins 50 % de caséine, la portion des protéines qui ne sont pas dissoutes étant de 80-100 %, qui a un pH de 5,9-6,5, une fermeté, telle qu'indiquée par la valeur Stevens à 10°C, d'au moins 40 g et une taille de particule D3,2, telle que mesurée par diffraction laser, d'au maximum 15 microns.

Le produit possède une texture crémeuse très lisse. Il donne une impression crémeuse même dans la bouche. Son goût peut être très neutre. Le produit reste stable pendant une période de temps considérable. Il peut être facilement mélangé, et s'il est alors laissé à se reposer, il reste stable et aucune synérèse ni oxydation huileuse ne survient. Il est assez ferme pour ne pas affecter de façon négative la fermeté des produits dans lesquels il est incorporé et également pour convenir en tant que tel, par exemple en tant que produit pouvant être pris à la cuillère, à de nombreuses applications avec l'inclusion possible d'uniquement des quantités mineures de substances procurant un goût et une saveur. Il n'est pas nécessaire d'inclure des émulsifiants ou des stabilisants pour atteindre cet objectif. De plus, des quantités considérables de substances aqueuses ou

huileuses peuvent être mélangées dans le produit sans le déstabiliser. En raison de cette propriété, dans certaines applications, la quantité d'émulsifiant classiquement utilisée, par exemple du jaune d'œuf, peut être réduite ou cet émulsifiant peut même être éliminé. Nous pensons que les paramètres de composition ainsi que la teneur en protéines non dissoutes, la fermeté et la taille des particules sont critiques pour obtenir ces propriétés souhaitables. La taille des particules reflète la condition tout particulièrement des matières grasses et des protéines dans le produit. La structure très fine contribue également à donner au produit sa fermeté. La structure est d'un type versatile qui lui permet d'intégrer de l'eau ou de l'huile supplémentaire et de le restaurer s'il a été cassé, par exemple lors du mélange. Nous pensons que cette combinaison d'une composition attrayante du point de vue nutritionnel, dotée des propriétés structurelles et sensorielles décrites, peut uniquement être obtenue dans la fourchette de pH spécifiée, en utilisant une acidification, de préférence une culture acidifiante.

L'invention propose également un procédé de préparation du produit de base laitier à phase de dispersion aqueuse ayant une valeur Stevens à 10°C d'au moins 40 g, une teneur en protéines non dissoutes de 80-100 % calculée sur la quantité totale de protéines et une taille de particules D3,2, telle que mesurée par diffraction laser, d'au maximum 15 microns, comprenant :

1. la préparation d'un lait concentré acidifié ayant une teneur en matières sèches de 19-40 %, qui comprend 7-18 % de graisses et 7-18 % de protéines, les protéines comprenant de la caséine et des protéines de lactosérum et étant composées d'au moins 50 % de caséine, et qui a un pH de 5,9-6,5,

2. la soumission du lait concentré acidifié à un traitement thermique à une température T en °C d'au moins 80°C pendant une période d'au moins t minutes avec t=20/(T-78), de préférence t-60/(T-78), et

3. l'homogénéisation du lait concentré acidifié traité thermiquement à une pression d'au moins 80 bars.

Nous avons constaté que le produit est très robuste une fois fabriqué. Cependant, pour le préparer, il convient de prendre de grandes précautions. Comme décrit ci-après, si les conditions de traitement ne sont pas correctement contrôlées, les propriétés souhaitées peuvent ne pas être obtenues. Par exemple, le produit peut être trop mou et trop fin, la taille des particules peut devenir trop grande, donnant ainsi au produit une sensation granuleuse en bouche, la sensation en bouche peut devenir crayeuse ou une synérèse peut se produire.

Des modes de réalisation préférés du produit sont indiqués dans les revendications 2-11. Des modes de réalisation préférés du procédé sont indiqués dans les revendications 13-18.

De préférence, le présent produit est préparé selon le présent procédé. De préférence, le produit ne contient pas de stabilisant non laitier, par exemple des hydrocolloïdes tels que de la gélatine, de la farine de caroube, des amidons modifiés. Ces ingrédients sont non seulement indésirables d'un point de vue de l'étiquetage. S'ils sont présents en quantités importantes, ils peuvent avoir un effet négatif sur les propriétés rhéologiques et sensorielles du produit. De la même façon, il est préféré que le produit ne comprenne pas d'émulsifiants non laitiers, par exemple des glycérides partielles et de la lécithine de soja. De plus, la présence de sels émulsifiants, par exemple des phosphates et des

polyphosphates de sodium, n'est pas préférée, pour des raisons similaires. Des sels émulsifiants en quantité importante augmentent également généralement la portion des protéines à l'état dissout. Si la teneur en protéines non dissoutes devient trop faible, le produit perd sa structure et devient très mou.

L'expression « produit de base » signifie que le produit convient pour une intégration dans des produits alimentaires ou pour servir de base dans laquelle d'autres ingrédients sont inclus pour fournir le produit final consommable. Même si le produit de base peut être consommé tel quel et qu'il possède une plaisante sensation crémeuse en bouche, les consommateurs le trouvent généralement inintéressant en raison de son goût typiquement neutre. Le produit de base peut cependant être facilement transformé en un produit final consommable, par exemple en le combinant avec des fruits ou de la confiture ou en intégrant à l'intérieur, par exemple, une quantité mineure de fromage ayant un goût prononcé, par exemple du Gorgonzola.

L'expression produit de base laitier signifie que le produit de base est essentiellement produit à partir de matières laitières. Notamment, la protéine du produit est de préférence essentiellement une protéine laitière, c'est à dire de la caséine et des protéines de lactosérum. De même, la matière grasse du produit est de préférence une matière grasse laitière. Globalement, au moins 80 %, de préférence au moins 90 % du produit, est composé de matière d'origine laitière, de préférence du lait de vache. De la manière la plus préférée, le produit est composé de matière d'origine laitière à l'exception de la matière permettant d'obtenir le pH requis et la présence optionnelle de sel de cuisson.

Pour posséder les propriétés souhaitées, le produit de base doit avoir une phase aqueuse continue. La présence d'une phase aqueuse continue peut être facilement évaluée au moyen d'une étude microscopique ou d'une mesure de la conductivité électrique.

La fermeté du produit peut être caractérisée de manière pratique par la valeur Stevens à T°C exprimée en grammes. La mesure est réalisée avec un analyseur de texture LFRA Stevens (par exemple Stevens Advanced Weighing Systems, Dunmore, UK), en utilisant une sonde cylindrique ayant un diamètre de 12,7 mm, en utilisant un transmetteur de force de 1000 g, fonctionnant en mode « normal », à une profondeur de pénétration de 10 mm, et avec une vitesse de pénétration de 2,0 mm/s. Avant la mesure, les échantillons sont conditionnés pendant 3 jours à 5°C, puis pendant 24 heures à la température de mesure.

La valeur Stevens à 10°C doit être d'au moins 40 g, de préférence elle est de 50-250 g, de manière plus préférée de 70-150 g. La taille de particule D3,2 du produit désigne le diamètre moyen pesé en surface de la répartition des particules, tel que mesuré par diffraction laser ; de préférence une diffraction laser à grand angle, en utilisant une cellule en suspension avec de l'eau déminéralisée (voir par exemple ZFL 8/88, pages 665-669). Cette mesure est réalisée de manière appropriée avec un équipement Helos 12 LA, par exemple Sympatec GmbH, Allemagne, ayant un laser hélium/néon, λ=632,8 nm, fonctionnant selon le manuel d'instructions. Tout en préparant l'équipement et en mesurant la ligne de base, en utilisant uniquement la moitié de l'eau dans la cellule en suspension, l'échantillon est préparé en dispersant 2 g de produit dans 20 ml d'eau déminéralisée à température ambiante, en utilisant un agitateur magnétique pendant environ 5 minutes. Pour

démarrer la mesure, l'échantillon est inséré dans une pipette dans l'eau de la cellule en suspension, jusqu'à ce qu'une concentration optique convenant pour la mesure soit obtenue, comme indiqué par l'équipement. Une fois la mesure réalisée avec succès, l'équipement calcule, entre autres choses, la taille de particule D3,2. Une fois la mesure réalisée, un traitement à ultra-sons est appliqué pendant 2 minutes et la mesure est répétée. La « taille des particules traitées par ultra-sons » (D3,2u) est alors également calculée.

La valeur D3,2u du présent produit est généralement quelque peu, mais pas trop, inférieure à la valeur D3,2.

La taille de particule D3,2 du produit ne doit pas dépasser 15 microns, elle est de préférence de 0,1-10 mirons, de manière encore plus préférée de 0,5-8 microns, tout particulièrement de 1-7 microns. D3,2u est de préférence de 0,1-8 microns, de manière plus préférée de 0,5-6 microns, tout particulièrement de 1-4 microns.

Le pH du produit doit être de 5,9-6,5, de préférence 6,0-6,4, de manière plus préférée 6,2-6,4.

Au moins 50 % des protéines du produit doivent être de la caséine. Les protéines de lactosérum doivent être présentes, mais une très petite quantité peut être suffisante. De préférence, la protéine du produit comprend 60-95 % de caséine et 5-40 % de protéines de lactosérum, de manière plus préférable elle comprend 70-90 % de caséine et 10-30 % de protéines de lactosérum. La teneur en protéine du produit est de préférence de 8-16 %, tout particulièrement de 9-14 %.

Nous avons constaté que tout particulièrement le pH, la taille des particules et la fermeté sont interdépendants. Avec un pH trop élevé, le produit a tendance à perdre de sa fermeté. Avec un pH trop bas,

le produit a souvent une taille de particule trop importante et une fermeté trop faible. De plus, en dehors de la fourchette de pH prescrite, nous constatons souvent que le produit souffre de synérèse ou d'une nature crayeuse, et souvent des deux. La nature crayeuse est un défaut de produit pour lequel nous ne connaissons pas de test objectif. Elle est ressentie comme une sensation rugueuse dans la bouche, elle est différente de la nature sableuse ou granuleuse qui est provoquée par une taille de particule trop importante. Dans les produits classiques, la nature crayeuse se trouve fréquemment, par exemple, dans le fromage frais à faible teneur en matières grasses.

Il est préférable que 90-100 % des protéines du produit soient présentes dans un état non dissout. La quantité de protéines dissoutes dans le produit est déterminée de manière appropriée de la manière suivante :

- diluer le produit 1 :1 avec de l'eau distillée
- homogénéiser l'échantillon et le garder à 45°C pendant 10 minutes
- centrifuger à 5°C pendant 15 minutes à 9000 tours/minute.

Une fois la centrifugation terminée, la protéine dissoute est présente dans la couche intermédiaire aqueuse dans les tubes centrifuges. La teneur en protéines de cette couche est analysée de manière classique. La teneur en protéines dissoutes du produit est indiquée par (M+100)xP/100 %,où M indique la teneur en humidité du produit (%) et P indique la teneur en protéines (%) de la couche intermédiaire. La différence entre la teneur totale en protéines et la teneur en protéines dissoutes du produit est la teneur en protéines non dissoutes du produit. Elle peut être

exprimée de manière appropriée en pourcentage de la quantité totale des protéines présentes dans le produit.

La teneur en matières grasses du produit est de préférence de 9-16 %, tout particulièrement de 11-15 %. Le produit comprend de préférence une teneur en matières sèches de 23-37 %, tout particulièrement de 26-35 %. La teneur en lactose du produit est de préférence inférieure à 8 %, tout particulièrement inférieure à 6 %. Il est particulièrement préféré que le produit soit préparé à partir d'un retentat d'ultra-filtration de lait sucré. Même si nous ne souhaitons pas être liés par la théorie, nous pensons que les propriétés relatives à la composition du retentat d'ultra-filtration de lait sucré, notamment son équilibre de protéines, de lactose et de composants mineurs, tels que le calcium, contribue à l'obtention d'excellentes propriétés du produit. Par exemple, un retentat d'ultra-filtration préparé à partir de lait entier ou standardisé peut être utilisé en l'état. De plus, une combinaison de retentat d'ultra-filtration de lait écrémé combiné à de la crème peut être utilisée.

Pour l'ensemble de ce mémoire, toutes les parties, portions et pourcentages sont exprimés en poids. Les expressions « comprenant » et « comprend » englobent « se composant de » et « composé de », sauf indication contraire.

Des produits de particulièrement bonne qualité sont obtenus grâce au présent procédé. Dans le présent procédé, un lait concentré acidifié est préparé, lequel comprend essentiellement les teneurs en protéines, matières grasses et matières sèches et le pH, souhaitées pour le produit final. De préférence, le lait concentré est tout d'abord produit, puis le pH du lait concentré est amené à être réduit à un pH de 5,9-6,5, de préférence 6,0-6,4, tout particulièrement 6,2-

6,4. En principe, d'autres approches peuvent être utilisées. Par exemple, une crème peut être acidifiée à un pH inférieur puis combinée avec un lait écrémé concentré, de sorte que les teneurs souhaitées de pH, de matières grasses, de protéines et de matières sèches soient obtenues, mais nous avons constaté que cette approche est moins facile à reproduire. Il existe un risque considérable de ne pas obtenir un produit satisfaisant, notamment la taille des particules peut être trop importante et/ou le produit peut présenter une synérèse.

De préférence, le lait concentré est préparé en utilisant au moins une source de la partie principale des protéines, le retentat d'ultra-filtration. Par exemple, un retentat d'ultra-filtration de lait entier ou standardisé peut être utilisé en tant que lait concentré. De plus, un mélange de retentat d'ultra-filtration de lait écrémé et de crème peut être utilisé. A la place de ou en plus de la crème, du beurre ou de la graisse de beurre et éventuellement de la graisse végétale peuvent être intégrés. Dans ce cas, afin de préparer le lait concentré, la composition est de préférence homogénéisée avant l'acidification. Le retentat est de préférence préparé à partir d'un lait sucré ou d'un lait écrémé, ce qui signifie que le pH du lait qui est soumis à l'ultra-filtration n'a pas été sensiblement modifié par rapport à celui du lait de départ. D'autres approches pour préparer le lait concentré peuvent également être utilisées. Par exemple, un retentat d'ultra-filtration de lait écrémé peut être combiné avec de la crème, du lait écrémé, du lactosérum sucré et/ou un retentat d'ultra-filtration de lactosérum, etc. De préférence, lors de la préparation du lait concentré, l'utilisation de sources protéiniques qui ont été sensiblement dénaturées par un

traitement antérieur est évitée. Un lait concentré approprié, ou d'autres matières laitières de départ permettant de préparer le lait concentré, s'obtient facilement dans des compagnies laitières. Le lait concentré peut être acidifié jusqu'à l'obtention du pH souhaité de toute manière appropriée, par exemple en utilisant un acide lactique ou du lactone glucono delta. Si cela est souhaité, le lait peut également être acidifié jusqu'à l'obtention du pH souhaité, puis concentré. Par exemple, le lait peut être acidifié, par exemple, jusqu'à l'obtention d'un pH de 6,3, puis concentré au moyen d'une ultrafiltration. De préférence, cependant, un lait concentré ayant les teneurs souhaitées en matières grasses, protéines et lactose est tout d'abord préparé puis acidifié. De préférence, le lait est acidifié, avant ou après sa concentration, en utilisant une culture de bactéries d'acide lactique. En tant que tel, par exemple, une culture de yogourt communément utilisée, par exemple dans la fabrication du fromage ou du yaourt, peut être employée. Il convient de veiller à ce que le pH ne devienne pas trop bas. S'il n'est pas possible de passer immédiatement à l'étape 2 du procédé, lorsque le pH cible du lait concentré est atteint en utilisant une culture de yogourt, la culture doit être inactivée. Pour cela, un rapide traitement thermique à 60°C est généralement suffisant. Si souhaité, le lait concentré acidifié peut alors être gardé à basse température, par exemple à environ 4°C pendant un certain temps avant de passer à l'étape 2 du procédé.

Occasionnellement, le pH du lait peut être déjà aussi bas que 6,5. Nous avons constaté qu'une certaine acidification doit être également appliquée dans ces cas, sans quoi le produit obtenu n'est pas de bonne qualité, notamment il ne peut avoir la fermeté requise.

Sans acidification, il peut également s'avérer difficile d'obtenir une portion suffisamment importante des protéines à l'état dissout sans appliquer des conditions de traitement excessives.

Nous ne souhaitons pas être liés par la théorie, mais nous pensons que la combinaison de l'acidification et d'un traitement thermique ultérieur provoque la dénaturation des protéines de lactosérum et les attache à la surface des micelles de caséine. La caséine semble ainsi être devenue insoluble, et elle contribue donc à la teneur en protéines non dissoutes. Mais nous pensons que le traitement ne provoque pas de dénaturation significative de la caséine elle-même. Si, cependant, l'acidification a été omise, nous pensons que les protéines de lactosérum seraient toujours dénaturées par le traitement thermique mais sans s'attacher à la caséine. La teneur en protéines dissoutes reste ainsi trop élevée, la structure protéinique est différente et une homogénéisation subséquente ne se produit pas dans le produit souhaité.

Lors de l'étape 2 du procédé, le lait concentré acidifié est soumis à un traitement thermique à une température d'au moins 80°C. Le traitement thermique doit être appliqué pendant au moins t minutes, avec $t=20/(T-78)$, de préférence $t-60/(T-78)$, moyennant quoi T indique la température du traitement thermique en °C. Par exemple, à 80°C, le traitement thermique devrait être appliqué pendant au moins 10 minutes, de préférence au moins 30 minutes. A 95°C, 5 minutes sont plus que nécessaire. Si le réchauffement est réalisé relativement lentement, la période au cours du réchauffement pendant laquelle la température est supérieure à 80°C doit être prise en compte lors du calcul du temps de tenue minimum. De préférence, le traitement thermique est réalisé à 83-99°CC, de manière

plus préférable, 86-95°C. Des températures supérieures, par exemple lors d'un traitement UHT, peuvent également être appliquées ; puis, de préférence, un pH du produit, se situant dans la partie haute de la fourchette, est utilisé, par exemple un pH d'environ 6,4. Si la température à laquelle le traitement thermique est réalisé est trop basse, la fermeté souhaitée n'est pas obtenue, même si le traitement est appliqué pendant une période de temps étendue. Il est également préférable d'éviter des températures excessivement élevées, ou de fortes différences de température à l'intérieur du produit. Nous avons constaté par exemple que le réchauffement dans un four à micro-ondes peut conduire à un produit inapproprié. Il peut être pratique d'effectuer le réchauffement de manière classique, par exemple en utilisant de manière continue une assiette ou un échangeur de chaleur tubulaire ou par lots en utilisant un cutter Stephan®.

Il est particulièrement préférable que le traitement thermique soit appliqué pendant une période d'au moins t minutes avec $t=100/(T-78)$. Même si le procédé n'est pas très sensible à une durée prolongée du traitement thermique, il est préférable d'éviter un traitement thermique excessivement long pour des raisons économiques et également car il peut avoir une influence négative sur le produit obtenu. De préférence, la durée du traitement thermique n'est pas supérieure à t' minutes avec $t'=700/(T-78)$, où T indique de nouveau la température en °C.

Le lait concentré acidifié traité thermiquement est ensuite soumis à une homogénéisation à une pression d'au moins 80 bars. Nous avons constaté que l'homogénéisation était essentielle pour obtenir les propriétés souhaitées du produit. L'homogénéisation peut être réalisée en utilisant un appareil

homogénéisateur tel que classiquement utilisé dans l'industrie laitière. L'homogénéisation peut être réalisée pendant que la composition est encore chaude suite au traitement thermique. Cela est pratique parce que le produit peut alors être emballé pendant qu'il est encore assez chaud pour éliminer efficacement le risque de contamination micro biologique. Cependant, également au vue de la structure du produit obtenu, nous avons constaté qu'il était avantageux de réaliser l'homogénéisation à une température élevée, par exemple à une température d'au moins 60°C. De préférence, l'homogénéisation est réalisée à 65-99°C, de manière plus préférable à 70-93°C. La pression appliquée pour l'homogénéisation est de préférence de 100-900 bars, de manière plus préférable de 125-600 bars, tout particulièrement de 150-300 bars.

La séquence selon laquelle les étapes du procédé sont appliquées est importante. Par exemple, si le lait concentré est tout d'abord traité thermiquement puis acidifié, le produit obtenu a tendance à souffrir de synérèse, il ne possède généralement pas une bonne sensation en bouche et il a souvent une taille de particules trop importante. De façon similaire, si le produit est tout d'abord homogénéisé puis traité thermiquement, des produits optimaux ne sont pas normalement obtenus. Une séquence d'homogénéisation, d'acidification et de traitement thermique ne procure pas non plus le résultat souhaité ; le produit peut être très crayeux. Si, suite au traitement thermique, une autre homogénéisation est cependant appliquée, le produit obtenu peut être de bonne qualité. Par conséquent l'homogénéisation du lait concentré avant l'acidification n'est pas nuisible, mais elle ne peut remplacer l'homogénéisation après le traitement thermique. De plus, si l'une des 3 étapes

d'acidification, traitement thermique et homogénéisation est omise, les produits obtenus sont de qualité inférieure.

Par rapport aux propriétés du produit obtenu, dans les limites indiquées ci-dessus, les conditions appliquées du procédé et les compositions employées sont complémentaires selon un certain degré. Par exemple, si un traitement thermique relativement court est appliqué, le produit obtenu peut avoir une valeur Stevens à 10°C relativement basse. Si une valeur Stevens supérieure est souhaitée, elle peut être obtenue en prolongeant le traitement thermique, en le réalisant à une température supérieure, en appliquant une pression d'homogénéisation supérieure ou en utilisant une teneur supérieure en matières grasses dans le produit.

Même si le produit selon l'invention peut être préparé de différentes façons, nous avons constaté que le présent procédé, tout particulièrement dans ses modes de réalisation préférés décrits ci-dessus, offre d'excellents produits de base, qui sont très robustes, faciles à manipuler pour la préparation de produits finaux consommables et qui peuvent apporter une contribution très favorable aux propriétés nutritionnelles et sensorielles de ces produits finaux. Ils ne souffrent pas de synérèse, même pas après avoir été agités, et ils peuvent intégrer des quantités importantes d'humidité ou d'huile, si cela est souhaitable, sans perdre leur intégrité structurelle. Ils ont une sensation crémeuse en bouche très lisse et plaisante et ils peuvent avoir un goût très neutre.

Nous ne souhaitons pas être liés par la théorie mais nous pensons que dans le présent procédé, tout particulièrement dans son mode de réalisation préféré, une structure unique est développée en fonction des

modifications au sein de et des interactions entre les protéines de lactosérum et les composants de caséines, lesquelles sont provoquées par le traitement thermique influencé par la façon dont le calcium est présent suite au choix de matière première et de pH, conjointement avec la présence de matières grasses selon des quantités grosso modo comparables à celles des protéines, et la réduction de la taille globale des matières grasses par homogénéisation après que les modifications des protéines aient été provoquées par l'acidification et le traitement thermique. La protéine s'attache donc à la surface des globules de graisse nouvellement formés d'une manière différente de celle qui se produirait si l'homogénéisation avait été réalisée plus tôt dans le procédé. De plus, nous pensons que la différence de taille relativement mineure entre les globules de graisses et les micelles de caséine restantes est un facteur important pour l'obtention des produits de très bonne qualité pouvant être obtenus selon le présent procédé, tout particulièrement selon les modes de réalisation préférés de celui-ci.

Si souhaité, du sel de cuisson, par exemple 0,1-3 %, peut être inclus dans le produit de base. Dans le présent procédé, il peut être incorporé à tout moment, avant l'homogénéisation.

Le produit de base peut être consommé en tant que tel, même si son goût peut être très neutre. Cependant, un produit ayant plus de goût peut être facilement obtenu, en y incorporant des substances procurant du goût et de la saveur. Si la quantité de substances procurant du goût et de la saveur et devant être incorporée est faible, par exemple lors de l'utilisation d'un goût de fromage, d'aspartame, d'un fromage ayant un goût fort comme du parmesan ou du

gorgonzola, ces petites quantités peuvent être incorporées, par exemple pendant le présent procédé, sans modifier profondément la structure plaisante du produit. Par exemple, cette matière peut être incorporée avant ou après l'acidification du lait concentré. Elle est de préférence incorporée après avoir appliqué le traitement thermique, avant l'homogénéisation. En guise de variante, ces matières procurant du goût et de la saveur peuvent être mélangées dans le produit de base après l'homogénéisation. En guise de variante, un dessert très agréable peut être préparé en mélangeant par exemple du sucre en poudre dans le produit de base et en le servant avec un fruit frais, le produit de base avec ou sans matière ajoutée telle que du sucre peut être appliqué en couche dans des gâteaux, etc.. D'autres applications possibles comprennent l'utilisation du produit de base en tant qu'ingrédient dans la préparation de produits alimentaires industriels, tels que des crèmes glacées, des sauces, des pâtes à tartiner, des desserts, etc.. Lorsque le produit de base est intégré dans ces produits alimentaires, il contribue à donner au produit une texture et une sensation en bouche riche et crémeuse. Par conséquent, la quantité de matières grasses et de calories qui serait autrement requise afin d'obtenir un produit aussi riche et crémeux, peut être réduite. En guise d'autre exemple d'application possible, le produit de base laitier peut être utilisé en tant qu'ingrédient dans la fabrication de fromage et de produit ressemblant à du fromage, par exemple du fromage à pâte molle allégé en matières grasses du type Camembert. Dans ces applications, le produit peut également contribuer à obtenir de meilleures texture et sensation en bouche. En raison du goût neutre du

produit de base, il ne procure pas un goût atypique au produit final. Il s'agit d'un avantage important pour le produit de base. Un problème important lié aux variantes d'approches à la réduction de la teneur en matières grasses dans les produits alimentaires, tout en maintenant une sensation crémeuse en bouche, réside dans le fait que le produit obtenu présente souvent un goût atypique ou même un mauvais goût. Avec le présent produit de base, ces problèmes n'ont pas besoin de se produire. Le présent produit de base permet donc de préparer une large gamme de produits alimentaires, notamment des crèmes glacées, des desserts, des produits à base de fromage, des sauces et des pâtes à tartiner, ayant une texture et une sensation en bouche riche et crémeuse, un goût naturel qui n'est pas influencé de manière négative par le produit de base et une composition nutritionnelle plus avantageuse par rapport au produit de référence préparé sans le produit de base. Par conséquent, l'invention englobe des produits de base comprenant 1-99 %, de préférence 5-99 % du présent produit de base laitier, l'équilibre étant réalisé par une matière consommable.

Exemples 1-4

Un lait concentré a été préparé en mélangeant les ingrédients suivants avec un appareil Ultra-Turrax :

52,5 % de retentat d'ultra-filtration de lait écrémé (19 % de protéines, 26 % de matières sèches)

14,4 % de lait écrémé (4 % de protéines, 9,6 % de matières sèches)

32,8 % de crème laitière (40 % de matières grasses, 45 % de matières sèches)

0,2 % de sel de cuisson

A l'exception de l'exemple comparatif C3, le lait concentré a été inoculé avec une culture de yogourt à

24°C. Lorsque le pH a atteint la valeur cible, telle qu'indiquée ci-dessous, le lait concentré acidifié a été chauffé pendant 2 minutes à 60°C afin d'inactiver la culture dans le cas d'un stockage intermédiaire, ou il a immédiatement été soumis au traitement thermique. Pour l'exemple C3, le lait concentré n'a pas été acidifié. Le traitement thermique a été réalisé dans un cutter Stephan fonctionnant à 1200 tours/minute. Lorsque la température a atteint 90°C, le produit a été conservé à cette température pendant 30 minutes. La composition chaude a ensuite été passée dans un appareil homogénéisateur Rannie® ex APV, Houten Netherlands, fonctionnant à 300 bars. Le produit a été versé dans des tubes à une température supérieure à 70°C puis stocké à 5°C.

Les produits obtenus contenaient 13,1 % de matières grasses et 11,2 % de protéines composées de caséine et de protéines de lactosérum selon un rapport d'approximativement 4 :1. La teneur en matières sèches était de 29,9 %. La teneur en calcium était de 0,45 %. Outre l'ajout de 0,2 % de sel, le produit contenait 4,3 % d'autres matières sèches, essentiellement composées de lactose. Les valeurs de pH appliquées et les valeurs Stevens à 10°C des produits étaient les suivantes :

Exemple	C1	C2	E1	E2	E3	E4	C3
pH	5,45	5,6	5,9	6,1	6,3	6,45	6,6
St10(g)	10	10	80	185	160	170	20

Les exemples indiqués par Cx sont des exemples comparatifs. Les exemples indiqués par Ey sont des exemples selon l'invention.

Les exemples E1-E4 et C3 avaient de petites particules. La sensation en bouche des produits était

lisse et crémeuse. Les produits de C1 et C2 avaient une texture très grumeleuse et rugueuse dans la bouche.

Après 3 jours de stockage, les échantillons C1-C3 présentaient de graves synérèses. Pour les exemples E1-E4, aucune synérèse n'a été observée. Les échantillons E1-E4 ont été agités avec une cuillère puis de nouveau stocké. Au bout de 3 jours, aucune synérèse n'avait encore été constatée.

Pour les exemples C1-C2 et E1-E4, la quantité de protéines non dissoutes en % de la quantité totale de protéines dans le produit était de 90 % ou plus, celle pour l'exemple C3 était uniquement d'environ 22 %.

Comme illustré par les valeurs Stevens, les produits C1-C3 éteint trop mous, alors que ceux de E1-E4, tout particulièrement E2-E4 étaient beaucoup plus fermes

Exemples 5-7

L'exemple E2 a été reproduit à l'exception des pressions d'homogénéisation appliquées qui étaient différentes. Tous les produits étaient acceptables mais différaient quant à leur fermeté :

Exemple	E5	E2	E6	E7
Pression (bar)	150	300	600	900
St10(g)	130	185	220	165

Alors que l'augmentation initiale de la pression conduit à un produit plus ferme, une pression d'homogénéisation très prononcée réduit de nouveau la fermeté.

Exemples 8-10

L'exemple E3 a été reproduit à la différence qu'après le traitement thermique, la composition a été refroidie avant l'homogénéisation. Les produits obtenus étaient acceptables mais ils différaient quant leur fermeté :

Exemple	E8	E9	E10
Température d'homogénéisation	40	60	75
St10(g)	85	95	150

Un produit plus ferme est obtenu, tout particulièrement à une température d'homogénéisation supérieure à 60°C

Exemple 11

L'exemple E2 a été reproduit plusieurs fois à la différence que les premières 2,3 parties de la crème ont été mélangées avec un part de lait écrémé. La crème obtenue a été acidifiée à un pH d'environ 4,6. Puis 47,2 parts de la crème acidifiée ont été mélangées avec 52,5 parts du retentat d'utlra-filtration de lait écrémé. Le pH du mélange était d'environ 6,0. Un produit souvent acceptable a été obtenu, mais de temps en temps, la taille des particules était trop importante, le produit présentait une sensation grumeleuse et/ou rugueuse dans la bouche et/ou une synérèse se produisait. De plus, dans certains cas, les produits qui ne présentaient initialement aucune synérèse, présentaient une synérèse après avoir été agités.

Ce problème de reproductibilité n'a pu être résolu par l'application d'une homogénéisation supplémentaire ou en passant la composition à travers un broyeur

colloïdal avant le traitement thermique. Ce procédé présente un autre inconvénient : l'acidification prend beaucoup plus de temps.

Exemple comparatif 4

L'exemple E3 a été reproduit à la différence que le lait concentré a tout d'abord été thermiquement traité puis uniquement après acidifié à un pH de 6,3. Lorsque ce pH a été atteint, le produit a été chauffé à 60°C afin d'inactiver la culture, puis il a été homogénéisé.

Le produit obtenu était lisse mais beaucoup trop mou. Sa valeur St10 était d'environ 15. Il présentait une grave synérèse. Cet exemple montre que sans traitement thermique après l'acidification, le bon produit ne peut être obtenu.

Exemple 12

La procédure des exemples E1-E4 a été répétée avec les exceptions suivantes :

- Le pH était de 6,5
- L'homogénéisation a été réalisée à 200 bars
- Le lait concentré acidifié a été réchauffé jusqu'à 90°C dans un échangeur de chaleur tubulaire puis il a été conservé à cette température dans le cutter Stephan® pendant 0, 20, 30 ou 60 minutes. Le temps de séjour dans l'échangeur de chaleur à une température entre 80 et 90°C était d'environ 5 minutes.

Les produits obtenus étaient acceptables mais mous. Leurs valeurs ST10 étaient comprises entre 45 et 70 g.

Exemples 13-16

L'exemple E12 a été répété, à la différence de la modification de la température à laquelle la composition a été chauffée. Les compositions ont été

conservées pendant 10 minutes dans le cutter Stephan® à la température indiquée. Le pH des produits était de 6,3.

Exemple	C5	E13	E14	E15	E16
Température (°C)	75	80	85	90	95
St10(g)	<10	42	80	85	115

Tous les produits étaient lisses et avaient des tailles de particule comprises dans la fourchette de 1-10 microns. Aucune synérèse de n'est produite. Cependant, le produit C5 était trop mou.

L'exemple E16 a également été réalisé en utilisant une pression d'homogénéisation de 150 bars. Dans ce cas, le produit ne pouvait être distingué, d'un point de vue sensoriel, des exemples E14 et E15.

L'exemple C5 a également été réalisé en appliquant un temps de retenue de la chaleur de 60 minutes à 75°C. Pourtant, le produit était encore trop mou (St10=25).

Exemples 17-18

Une série d'essais a été réalisée de la manière décrite dans l'exemple 12 afin d'illustrer l'importance de la teneur en matières grasses, avec les différences suivantes :

- Le pH était de 6,3-6,4
- Le temps de retenue de la chaleur était de 0 ou 20 minutes
- La pression d'homogénéisation était variée à 200, 400 et 600 bars.
- Le lait concentré a été préparé en utilisant des quantités telles que présentées dans le tableau 1. Les paramètres de composition sont également présentés dans le tableau 1. Toutes les expériences ont été effectuées deux fois.

Tableau 1

Exemple	C6	E17	E18	C7
Composition (%)				
Lait écrémé ultra-filtré	52,5	52,5	52,5	52,5
Lait écrémé	30,8	22,6	14,4	-
Crème	16,4	24,6	32,8	47,3
Sel	0,2	0,2	0,2	0,2
Teneurs (%)				
Matières sèches	24	27	30,1	35
Protéines	11,6	11,4	11,2	10,9
Matières grasses	6,6	9,8	13,1	18,9

Aucune synérèse n'a été observée sur aucun des produits. Les produits des compositions E17 et E18 étaient acceptables, quelles que soient les conditions de procédé appliquées.

Les échantillons de la composition C7 avaient une sensation en bouche inacceptable et rugueuse. Pour les pressions d'homogénéisation de 400 et 600 bars, les produits étaient plus fermes que le niveau optimal (St10 :300-400 g).

Les échantillons de la composition C6 avaient une petite taille de particule, cependant leur texture n'était ni lisse, ni homogène. La plupart des échantillons étaient trop mous (St10 :10-35). Ce n'est qu'en appliquant 20 minutes de retenue de la chaleur et des pressions d'homogénéisation de 400 et 600 bars, que des valeurs St10 supérieures à 40 g ont pu être obtenues. Cependant, les produits n'étaient toujours pas lisses et ils étaient plus mous que souhaité.

L'augmentation de la pression d'homogénéisation jusqu'à 800 et 900 bars n'a pu corriger les insuffisances. Au contraire, à ces pressions, le produit a perdu son apparence brillante attrayante.

Alors que dans les produits de E17, E18 et C7, la quantité de protéines non dissoutes était d'au moins 90 % de la protéine du produit, et dans la plupart des cas de 95-99 %, elle était inférieure pour les produits de C6. Si aucun temps de retenue de la chaleur n'était appliqué, la quantité de protéines non dissoutes était uniquement d'environ 60 %. Avec un temps de retenue de la chaleur de 20 minutes et une pression d'homogénéisation de 200 bars, elle était de 80 %, elle augmentait à 91 % dans le produit pour lequel la pression d'homogénéisation avait été augmentée à 400 bars.

Exemples 19-22

Les produits ont été préparés de la manière décrite dans les exemples E1-E4, à la différence que la durée du traitement thermique à 90°C était de 20 minutes et que la pression d'homogénéisation était de 250 bars.

Les valeurs de pH appliquées, les valeurs Stevens obtenues à 10°C et les tailles de particules D3,2 et D3,2u étaient les suivantes :

Exemple	C8	C9	E19	E20	E21	E22	C10
pH	5,6	5,8	6,0	6,2	6,3	6,45	6,7
St10(g)	8	55	57	67	111	72	8
D3,2 (microns)	2,7	4,3	6,7	6,4	8,2	2,4	1,1
D3,2 m (microns)	2,4	3,4	4,6	4,4	4,1	1,0	0,8

Les échantillons E19-E22 étaient tous de bonne qualité, les échantillons E20 et E21 étant les meilleurs. Les échantillons C8 et C10 étaient trop mous, alors que les échantillons C8 et C9 étaient très crayeux.

Exemple 23

Un produit à base de miel, crémeux et allégé en matières grasses a été préparé avec le produit de base laitier, en utilisant la recette suivante :

55,0 % de produit de base laitier de l'exemple E21
15,5 % de beurre
17,0 % d'eau
7,5 % de miel
4,6 % de sucre
0,3 % de carboxyméthylcellulose
0,1 % de farine de caroube

les ingrédients ont été mélangés ensemble et la composition a été chauffée à 85°C puis maintenue à cette température pendant 10 minutes. Elle a ensuite été passée dans un appareil homogénéisateur fonctionnant à 200 bars. Le produit a été versé dans des tubes, refroidi à une température inférieure à 10°C puis stocké à 5°C pendant 1 semaine.

Même si le produit obtenu avait une teneur en matières grasses d'uniquement 20 %, il présentait une sensation en bouche lisse et crémeuse et un goût plaisant de miel. Il convenait parfaitement pour être étalé sur du pain, mais il pouvait également être, par exemple, mangé en tant que dessert ou être utilisé en tant que couche crémeuse dans un gâteau.

Exemple 24

Le produit de base laitier de l'exemple 21 a été utilisé pour préparer un produit ressemblant à une

mayonnaise sans oeuf et avec une teneur réduite en matières grasses.

La composition globale était de (parts en poids) :

13,5	produit de base laitier de E21
7,2	vinaigre (10 %)
1,4	sucre
62,8	huile végétale
0,2	gomme xanthane
0,4	sel de cuisson
0,01	poivre
1,4	moutarde
12,9	eau

Le produit de base laitier a été mélangé avec de la moutarde et de l'eau. Puis le sel, le poivre, la gomme xanthane et le sucre ont été ajoutés. Une partie importante de l'huile a ensuite été ajoutée lentement, tout en continuant de mélanger à la main. Le vinaigre a été ajouté tout en continuant de mélanger et enfin le restant de l'huile a été ajouté lentement tout en continuant de mélanger.

D'un point de vue organoleptique, le produit obtenu était assez similaire à la mayonnaise classique.

Exemple 25

Le produit de base laitier a été préparé de la manière décrite dans l'exemple E20, à la différence qu'avant l'homogénéisation, 46 parts de sucre et 62 parts de miel ont été ajoutées pour 742 parts du produit. Après l'homogénéisation, le produit a été refroidi et stocké pendant 1 journée à 5°C. Puis 50 parts d'abricots sucrés, 50 parts d'abricots aigres et 50 parts d'eau ont été mélangées pour 850 parts de la composition obtenue. Un dessert très plaisant doté d'une sensation crémeuse en bouche a été obtenu. Le produit pouvait également être utilisé à d'autres fins,

par exemple pour être étalé sur du pain, pour décorer des gâteaux, et.

Exemple 26

Une sauce à base de Gorgonzola, destinée à être utilisée sur des pâtes alimentaires, à été préparée avec le produit de base laitier en utilisant la recette suivante :

30,0 % de produit de base laitier de l'exemple E20
0,4 % de concentrat de protéines de lactosérum (80 %)
4,2 % de poudre de lait écrémé
6,0 % de fromage de Gorgonzola
3,0 % d'autre fromage Bleu
5,0 % de beurre
0,2 % de carboxyméthylcellulose
1,4 % de sel de cuisson
0,25 % de solution de ß-carotène (10 %)
49,35 % d'eau

Tous les ingrédients ont été mélangés dans le produit de base laitier, la composition a été chauffée à 70°C, tout en continuant d'être agitée, puis elle a été brièvement mélangée à cette température dans un mixeur Hobart®. La composition a été homogénéisée à 200 bars, emballée puis refroidie.

la sauce fluide obtenue avait une texture très lisse et convenait bien à la nourriture. Elle pouvait être utilisée, par exemple, comme sauce pour les spaghetti.

Exemple 27

Le produit de base laitier de l'exemple E3 a été utilisé pour préparer un produit de crème glacée. La composition globale était la suivante (parts en poids) :

Beurre : 5,11

Hymono 8903 :	0,31
CMC :	0,21
Produit de baser laitier*	36,64
Eau :	36,39
Sucre :	16,47
Lactose :	4,59

*Composition telle que préparée dans l'exemple E3, à la différence que le traitement thermique dans le cutter Stephan® à été de 90°C pendant 20 minutes. La composition a été homogénéisée à 100 bars.

Le produit de base laitier, de l'eau, du lactose et du sucre ont été mélangés dans un cutter Stephan® à ~1200 tours/minute, puis ils ont été chauffés à 40°C. A cette température, du CMC a été ajouté et le mélange a été agité pendant 5 nouvelles minutes afin d'obtenir la composition A. De l'hymono 8903 a été ajouté au beurre (80 % de matières grasses) tout en remuant à 75°C afin d'obtenir la composition B. Dans un mixeur Hobart®, la composition B a été ajoutée à la composition A, tout en remuant en position 3. Le mélange obtenu a été ensuite homogénéisé à 50 bars, puis stocké à 5°C. Un récipient de congélation et un appareil de fabrication de crème glacée Philips ont été alors utilisés pour transformer le mélange en une composition de crème glacée.

Le produit obtenu était lisse et crémeux et avait une bonne sensation en bouche.

Exemple 28

Le produit de base laitier de l'exemple 21 a été utilisé pour préparer un gâteau.

Les ingrédients étaient les suivants :

Sucre	200 g
Produit de base laitier (ex 21)	225 g
Farine	210 g
Eau	50 g

Huile de tournesol 75 g

Le sucre a été mélangé avec l'huile de tournesol et ce mélange été vigoureusement battu pendant deux minutes. Le produit de base laitier a été ajouté et le mélange obtenu a été vigoureusement battu pendant cinq nouvelles minutes. La farine a été ensuite ajoutée, puis le mélange a été de nouveau battu vigoureusement pendant une minute.

Le mélange obtenu a été transféré dans des moules à gâteau et cuit à 170°C pendant 20 minutes.

Un gâteau de bonne qualité a été obtenu.

REVENDICATIONS

1. Produit laitier acidifié à phase de dispersion aqueuse ayant une teneur en matières sèches de 19-40% qui comprend 7-18% de graisses et 7-18% de protéines, les protéines comprenant de la caséine et des protéines de lactosérum et étant composées d'au moins 50% de caséine, la portion des protéines qui ne sont pas dissoutes étant de 80-100%, qui a un pH de 5,9-6,5, une fermeté, telle qu'indiquée par la valeur Stevens à 10°C, d'au moins 40 g et une taille de particule D3,2, telle que mesurée par diffraction laser, d'au maximum 15 microns.

2. Produit selon la revendication 1, ayant une taille de particule D3,2 de 0,1-10 microns, de préférence de 0,5-8 microns, de manière plus préférable de 1-7 microns.

3. Produit selon la revendication 1 ou la revendication 2, ayant une valeur Stevens à 10°C de 50-250 g, de préférence de 70-150 g.

4. Produit selon l'une quelconque des revendications 1-3 ayant une teneur en matières sèches de 23-37%, de manière plus préférable de 26-35%.

5. Produit selon l'une quelconque des revendications 1-4, dans lequel la portion des protéines qui ne sont pas dissoutes est de 90-100%.

6. Produit selon l'une quelconque des revendications 1-5, contenant moins de 6% de lactose.

7. Produit selon l'une quelconque des revendications 1-6, préparé à partir de retentat d'ultra-filtration de lait sucré.

8. Procédé de préparation d'un produit laitier à phase de dispersion aqueuse selon l'une quelconque des revendications 1-7, ayant une valeur Stevens à 10°C d'au moins 40 g, une teneur en protéines non dissoutes de 80-100% calculée sur la quantité totale de protéines et une taille de particules D3,2, telle que mesurée par diffraction laser, d'au maximum 15 microns, comprenant :

1 - la préparation d'un lait concentré acidifié ayant une teneur en matières sèches de 19-40% qui comprend 7-18% de graisses et 7-18% de protéines, les protéines comprenant de la caséine et des protéines de lactosérum et étant composées d'au moins 50% de caséine, qui a un pH de 5,9-6,5,

2 - la soumission du lait concentré acidifié à un traitement thermique à une température T en °C d'au moins 80°C pendant une période d'au moins t minutes avec t=20/(T-78), de préférence t-60/(T-78), et

3 - l'homogénéisation du lait concentré acidifié traité thermiquement à une pression d'au moins 80 bars.

9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel le traitement thermique est appliqué pendant une période d'au moins t minutes avec t=100/(T-78), de préférence pendant une période d'au maximum t'minutes avec t'=700/(T-78).

10. Procédé selon la revendication 8 ou 9, dans lequel le pH est obtenu par l'utilisation d'une culture de bactéries d'acide lactique.

11. Produit laitier à phase aqueuse pouvant être obtenu par le procédé selon l'une quelconque des revendications 8-10.

12. Produit alimentaire préparé avec 1-99,9%, de préférence 5-99% d'une produit laitier selon l'une quelconque des revendications 1-7, et 11, l'équilibre étant réalisé par des matières comestibles.